



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0036275
(43) 공개일자 2010년04월07일

(51) Int. Cl.

A61B 17/80 (2006.01) A61B 17/68 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7027371

(22) 출원일자 2008년06월27일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2009년12월29일

(86) 국제출원번호 PCT/US2008/068606

(87) 국제공개번호 WO 2009/006313

국제공개일자 2009년01월08일

(30) 우선권주장

60/947,254 2007년06월29일 미국(US)

(71) 출원인

신세스 게엠바하

스위스 씨에이치 - 4436 오베르도르프 아이마트
스트라쎄 3

(72) 벌명자

로이엔베르거 자무엘

스위스 체하-4104 오베르빌 푸에르슈텐라인슈트라
쎄 14

리히터 엔스

스위스 체하-4056 바젤 로트링거슈트라쎄 119

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장훈

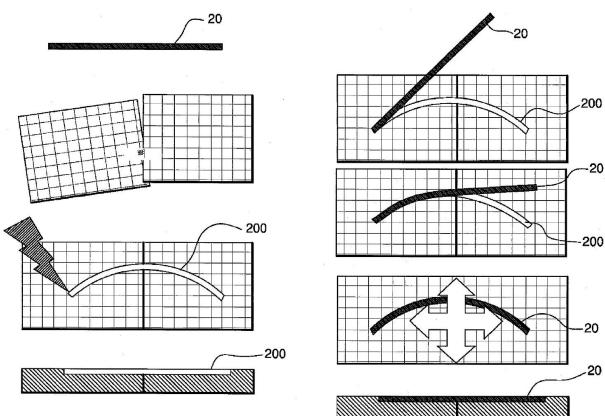
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 정밀 뼈 재건 수단에 사용하기 위한 개선된 정형외과용 임플란트

(57) 요 약

본원에는 피질골에서, 예를 들면, 골절 또는 회복을 필요로 하는 뼈 부분에 걸쳐 정밀하게 재건된 임플란트-수용 베드를 형성하여 임플란트를 수용하는 개선된 뼈 재건 기기 기술을 사용하는 감소된 높이 및 제로-프로파일 임플란트, 예를 들면, 뼈 플레이트가 제공된다. 임플란트는 증가된 임플란트-반발 내성을 제공하면서 뼈 스크류의 포침을 필요로 하지 않는 형태로 제공된다. 임플란트는 앵커링 핀, 바람직하게는 임플란트-반발 내성을 더욱 증가시키는 비-원형 단면 샤프트를 갖는 앵커링 핀을 수용하도록 하는 크기 및 구성일 수 있다.

대 표 도



(72) 발명자

스타블리 크리스토퍼

미국 펜실베니아주 19380 웨스트 체스터 포츠타운
파이크 951

프리크 로베르트

스위스 체하-2544 베트라흐 유라슈트라쎄 27

특허청구의 범위

청구항 1

뼈의 리세스(recess)에 이식하기에 적합하고, 뼈의 리세스의 깊이보다 작은 횡단면 치수를 갖는 와이어 및 와이어가 리세스에 고정되도록 리세스에 그리고 와이어 주위에 배치되는 생체적합성 접착제를 포함하는, 뼈의 리세스에 이식하기 위한, 뼈 고정 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 와이어가 약 1mm의 직경을 갖는 원형 횡단면을 갖는, 뼈 고정 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 와이어가 이의 길이를 따라 배치된 하나 이상의 연장부(extension)를 포함하는, 뼈 고정 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 와이어가 이의 길이의 한쪽 말단에 하나 이상의 화살촉(arrowhead)를 포함하는, 뼈 고정 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 와이어가 이의 길이의 한쪽 말단에 하나 이상의 아이렛(eyelet)을 포함하는, 뼈 고정 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 뼈의 리세스가 하나 이상의 아이렛에 수용되기에 적합한 하나 이상의 뼈 못(bone peg)을 한정하는, 뼈 고정 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 와이어가, 일단 환자의 신체에 도입되면 확장하는 재료로 형성되는, 뼈 고정 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 와이어가 약물을 용출시키는, 뼈 고정 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서, 와이어가 조직-내생-증진 재료(tissue-ingrowth-enhancing material)로 피복되는, 뼈 고정 시스템.

청구항 10

뼈의 리세스에 이식하기에 적합하고, 로브(lobe)의 폭보다 작은 폭을 갖는 중간 연결부에 의해 연결된 반대 말단에 두 개의 로브를 포함하며, 뼈의 리세스의 깊이보다 작은 두께를 갖는 플레이트를 포함하는, 뼈의 리세스에 이식하기 위한 뼈 고정 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서, 로브 각각이 플레이트를 통해 확장하는 보어 홀(bore hole)을 한정하는, 뼈 고정 시스템.

청구항 12

제10항에 있어서, 보어 홀이, 플레이트가 뼈에 고정될 수 있도록 뼈 앵커(bone anchor)를 수용하는 데 적합한, 뼈 고정 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서, 뼈의 리세스가 보어 홀 중의 하나에 수용되기에 적합한 하나 이상의 뼈 못을 한정하는, 뼈 고정 시스템.

청구항 14

제10항에 있어서, 플레이트가 리세스에 고정되도록 리세스에 그리고 플레이트 주위에 배치된 생체적합성 접착제를 추가로 포함하는, 뼈 고정 시스템.

청구항 15

제1항에 있어서, 플레이트가, 일단 환자의 신체에 도입되면 확장하는 재료로 형성되는, 뼈 고정 시스템.

청구항 16

제1항에 있어서, 플레이트가 약물을 용출시키는, 뼈 고정 시스템.

청구항 17

제1항에 있어서, 플레이트가 조직-내생-증진 재료로 회복되는, 뼈 고정 시스템.

청구항 18

뼈의 표면보다 낮은 깊이를 갖고 골절의 적어도 일부에 걸쳐서 확장하는 리세스를 뼈의 표면에 형성하는 단계, 리세스의 형태에 실질적으로 상응하는 형태를 갖고, 임플란트가 뼈의 표면과 같은 높이이거나 그보다 낮도록 리세스의 깊이보다 작은 두께를 갖는 임플란트를 뼈의 리세스에 배치하는 단계 및 상기 임플란트를 뼈에 고정하는 단계를 포함하는, 뼈의 골절을 고정하는 방법.

청구항 19

제15항에 있어서, 임플란트를 뼈에 고정하는 단계가, 임플란트가 리세스에 고정되도록 리세스에 그리고 임플란트 주위에 생체적합성 접착제를 제공함을 포함하는 방법.

청구항 20

제15항에 있어서, 임플란트를 뼈에 고정하는 단계가, 임플란트가 리세스에 고정되도록 임플란트를 통해 그리고 뼈에 뼈 앵커를 배치함을 포함하는 방법.

명세서**기술분야**

[0001] 본 출원은 2007년 6월 29일자로 출원된 미국 가특허원 제60/947,254호의 우선권을 청구한다.

[0002] 본 발명은 일반적으로 정형외과에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 임플란트를 필요로 하는 골격 부재를 지지시키고 골격 부재를 복구 및 재생시키기 위한 임플란트에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 뼈 표면의 최상부에 및 골절 부위 또는 회복을 필요로 하는 다른 골격 결손에 걸쳐 뼈 플레이트를 이식하는 것은 당업계에 공지되어 있다. 또한, 뼈 플레이트를 아래에 있는 뼈에 뼈 스크류(bone screws)로 고정(예를 들면, 앵커링)시키는 것이 당해 기술분야에 공지되어 있다. 그러나, 뼈 플레이트는, 뼈 플레이트와 뼈 스크류에 가해지는 응력으로 인해 반발하는 경향이 있다. 정형외과에서 이러한 임플란트 실패는 바람직하지 않다. 즉, 정형외과에서 가장 일반적으로 출현하는 임플란트 실패 중의 하나는 뼈 스크류가 뼈 플레이트로부터 퇴각(back-out)할 때에 발생하며, 이러한 합병증은 환자에서 심각한 결과를 야기할 수 있다. 뼈 스크류의 일반적인 원통 형태 및 이에 작용하는 다양한 힘으로 인해, 뼈 치유 동안 및 치유 후, 일단 뼈 스크류가 뼈로부터 이동하거나 달리 퍼처스(purchase)를 상실하기 시작하면, 느슨해진 뼈 스크류가 뼈 및 뼈 플레이트로부터 계속해서 퇴각되는 것을 거의 방지하지 못하여, 환자가 빠져나온 전방 경부 플레이트 스크류를 삼키거나 심지어 토하여 식

도 라이닝을 천공시키는 경부 전방 플레이트 실패의 경우에서와 같이 잠재적으로 주변 조직을 천공시킨다. 이러한 뼈 스크류가 이동되는 뼈 플레이트는 훨씬 덜 단단하게 이식되며, 추가로 스크류가 퇴각하고 임플란트가 완전히 실패할 기회가 급격히 증가한다.

[0004] 뼈 플레이트 및 뼈 스크류와 같은 임플란트는 이러한 임플란트가 불규칙한 형태, 즉 둥글지 않은 형태로 설계되는 경우 스크류 퇴각 또는 임플란트 반발로 인해 실패할 가능성이 틸하다. 또한, 뼈의 표면 아래에 부분적으로 또는 전적으로 이식된 뼈 플레이트와 같은 임플란트는 반발로 인해 실패할 가능성이 훨씬 덜하다. 그러나, 지금까지의 뼈 재건 기술(bone resurfacing technology)로는 부분적으로, 첨예한 가장자리 또는 정밀하게 재건된 부위를 형성하는 데 있어서의 밀러(miller), 강판(rasp) 및 드릴과 같은 종래의 기계적 뼈 재건 수단의 어려움으로 인해 뼈 플레이트와 같은 임플란트를 뼈의 표면 아래에 삽입할 수 없었다. 더욱이, 한정된 수술 부위에서 이러한 수단을 취급하는 것은 외과의에게 어렵고도 침해적이다. 또 다른 어려움은 국소 골 부위를 밀링하거나 달리 재건하기 위해 이러한 수단을 사용하는 동안 피질 쉘(cortical shell) 아래에 있는 혈관 뼈(vascularized bone)의 브리칭(breaching) 가능성, 재건 기기가 미끄러운 뼈 표면으로 미끄러져서 주변 조직 또는 혈관에 손상을 야기할 위험 및 기계가공된 뼈 표면을 바로 둘러싸고 있는 뼈 조직의 강도 또는 완전성을 크게 감소시킬 위험을 포함한다. 예를 들면, 통상적으로 톱과 같은 기계적 기기를 사용하여 환자의 뼈에 슬롯 또는 홈을 형성하는 것은, 톱이 시술시 인접 연조직을 손상시키고/시키거나 파괴시키는 경향으로 인해 대단히 곤란하였다. 이러한 문제점은 두개골 뿐만 아니라 두개골 아래에 있는 섬세한 조직 구조의 상대적인 빈약으로 인해 두개골에 슬롯, 홈 또는 임플란트-수용 베드(implant-receiving bed)를 형성하려고 시도하는 경우 더욱 악화된다.

[0005] 최근에, 예를 들면, 레이저, 고주파 RF 및 기타의 전자기적 뼈 재건 기기, 압전-활성화((piezo-activated) 재건 기기, 압전 절단 나이프, 워터 젯(water jet) 및 기타의 정밀 뼈 밀링 수단 등과 같은 개선된 뼈 재건 기술의 출현으로 뼈 플레이트와 같은 임플란트를 회복을 필요로 하는 뼈의 표면에 형성된 임플란트-수용 슬롯, 홈 또는 베드에 일부 및/또는 전부 삽입할 기회가 왔다. 예를 들면, 쉘 아래에 있는 섬세한 막을 손상시키지 않으면서 완숙란의 외부 쉘을 통해 레이저가 절단되도록 할 수 있는, 에너지 펄스 사이에 감지 시그널을 보낼 수 있는 펄스 레이저가 개발되었다.

[0006] 이러한 이식은 임플란트 반발 가능성을 감소시켰다. 개선된 뼈 재건 기술의 추가의 잇점은 비원형 단면 앵커 샤프트(anchor shaft)를 가짐을 특징으로 하는 이러한 임플란트에 사용하기 위한 둥글지 않은 가장자리 및/또는 비나사산 뼈 앵커(non-threaded bone anchor)를 갖는 임플란트를 제공함을 포함한다.

[0007] 개선된 뼈 재건 기술을 이용하여 감소된 프로파일 및 증진된 내반발(repulsion-resistance) 특성을 갖는 정형외과용 임플란트를 제공할 필요성이 존재한다.

요지

[0009] 높이가 감소된 제로-프로파일(zero-profile) 임플란트, 예를 들면, 뼈 플레이트가 제공된다. 당해 임플란트는 회복을 필요로 하는 골격 결손, 예를 들면, 골절에 걸쳐서 배치하기에 적합하다. 추가로, 당해 임플란트는 증가된 임플란트-반발 내성을 제공하는 형태로 제공된다.

[0010] 하나의 양태에서, 임플란트는 생체적합성 와이어의 형태일 수 있다. 바람직한 양태에서, 와이어는 뼈 밀링 또는 재건 수단, 예를 들면, 레이저, 고주파 RF 재건 기기, 기타의 전자기적 또는 기계적 재건 기기를 사용하여 형성된 곡선형 홈(curvilinear groove)에 삽입된다. 와이어가 이식되는 곡선형 홈은 바람직하게는, 홈으로의 와이어 이식시, 와이어가 두 개의 뼈 조각을 고정하는 작용을 하도록, 골절 부위에 걸쳐있다.

[0011] 본 발명의 한 가지 국면에 따르면, 와이어는 사다리꼴 횡단면을 가질 수 있으며, 여기서, 와이어의 원위적으로 이식된 표면은 근위적으로 이식된 표면보다 큰 폭을 갖고, 실질적으로 유사한 단면 형태를 갖는 홈에 이식될 수 있다. 이러한 방식으로, 와이어의 빠짐(expulsion)이 덜 일어나게 된다. 추가로, 와이어는, 일단 환자의 신체에 도입되면 확장 가능한 재료로 형성될 수 있다.

[0012] 본 발명의 또 다른 국면에 따르면, 이식된 와이어 및/또는 외과적으로-형성된 홈은 주변의 뼈 조직에 대해 임프란트를 앵커링하는 생체적합성 접착제로 피복될 수 있다. 접착제는 임플란트 와이어를 이식하기 전, 이식하는 동안 또는 이식한 후 홈 내로 및/또는 와이어 임플란트의 주위 또는 상부에 삽입될 수 있다. 또는, 와이어는 뼈 앵커를 사용하여 뼈에 부착될 수 있다.

[0013] 바람직한 양태에서, 와이어는 약 1mm의 직경을 가질 수 있으며, 와이어가 이식되는 홈은, 와이어의 근위 표면이 뼈의 상부 표면과 실질적으로 같은 높이(예를 들면, 평평함)이거나 그보다 낮고 홈의 깊이가 피질골(cortical

bone) 아래로 확장되지 않도록, 1mm의 유사한 깊이를 가질 수 있다.

[0014] 또 다른 양태에서, 와이어 임플란트는 또한 와이어의 샤프트를 따라, 예를 들면, 바브(barb), 필라멘트 또는 클립과 같은 연장부(extension)를 포함할 수 있다. 연장부는 와이어 임플란트와 일체식으로 형성될 수 있다. 또는, 연장부는 와이어와 독립적으로 형성되어 이에 부착될 수 있다. 추가로, 와이어 임플란트는 이의 길이의 반대 말단에 화살촉(arrowhead)과 함께 배열될 수 있다. 이러한 방식으로, 화살촉은 와이어 임플란트를 흠 내의 적소에 고정하면서 두 개의 뼈 조각을 골절 부위에 걸쳐서 압박하는 데 도움이 될 수 있다. 따라서, 임플란트-수용 흠의 기계가공 및/또는 레이저가공(lasering)은 임플란트 와이어의 삽입을 촉진시키고 추가의 고정 수단을 수용하기 위해 곡선형 흠에 인접한 하나 이상의 부위의 표면 절삭을 포함할 수 있다.

[0015] 또 다른 양태에서, 임플란트는 뼈 플레이트 형태일 수 있다. 바람직한 양태에서, 뼈 플레이트는 두 개의 확대된 말단부(enlarged end portion)와 그 사이에 위치한 중간 연결 또는 브릿지부를 갖는 형태를 취하며, 여기서, 각각의 확대된 말단부는 임의의 스크류 고정을 위한 임의의 보어 홀(bore hole)을 포함할 수 있다. 사용시, 뼈 플레이트는 골절 부위 또는 회복을 필요로 하는 다른 뼈 영역에 걸쳐 적용될 수 있다.

[0016] 본 발명의 또 다른 국면에 따르면, 플레이트-수용 리세스(plate-receiving recess)가 뼈 밀링 또는 재건 수단을 사용하여 뼈에 형성된다. 뼈 플레이트는 바람직하게는 기계가공된 플레이트-수용 리세스에 적어도 일부 또는 전부 삽입된다. 뼈 플레이트는 뼈 단편을 골절 부위에 걸쳐 서로에 대해 단단히 유지시켜 융합을 돋는 역할을 한다. 바람직하게는, 뼈 플레이트의 두께는, 일단 이식되면 뼈 플레이트의 상부 표면이 뼈의 상부 표면과 실질적으로 같은 높이이거나 그보다 낮아 제로-높이 임플란트가 제공되도록, 기계가공된 플레이트-수용 리세스 또는 달리 재건된 뼈 부위의 깊이에 실질적으로 상응한다.

[0017] 본 발명의 한 가지 국면에 따르면, 플레이트는 사다리꼴 획단면을 가질 수 있으며, 여기서, 와이어의 원위적으로 이식된 표면은 근위적으로 이식된 표면보다 큰 폭을 갖고, 실질적으로 유사한 단면 형태를 갖는 리세스에 이식될 수 있다. 이러한 방식으로, 플레이트의 빠짐이 덜 일어나게 된다. 추가로, 플레이트는, 일단 환자의 신체에 도입되면 확장 가능한 재료로 형성될 수 있다.

[0018] 본 발명의 또 다른 국면에 따르면, 이식된 플레이트 및/또는 리세스는 주변의 뼈 조직에 대해 임프란트를 앵커링하는 생체적합성 접착제로 피복될 수 있다. 접착제는 임플란트 와이어를 이식하기 전, 이식하는 동안 또는 이식한 후 리세스 내로 및/또는 플레이트의 주위 또는 상부에 삽입될 수 있다. 또는, 플레이트는 뼈 앵커를 사용하여 뼈에 부착될 수 있다.

[0019] 시스템을 다음의 예시적인 도면에서 훨씬 더 상세하게 설명한다. 도면은 단지 바람직한 장치의 구조 및 단독으로 사용되거나 다른 특성들과 함께 사용될 수 있는 특정한 특성을 예시하기 위한 것이다. 본 발명은 제시된 양태들로 제한되어서는 안된다.

발명의 상세한 설명

[0041] 본 발명의 특정한 예시적인 양태가 이하에서 도면을 참고로 하여 기재될 것이다. 일반적으로, 이러한 양태는 뼈를 골절 부위에 걸쳐 고정하기 위한 골격 고정 시스템(10)에 관한 것이다. 당업자들에 의해 일반적으로 이해되는 바와 같이, 골격 고정 시스템(10)은 두개안면 또는 악안면 고정과 관련하여 기재될 수 있지만, 당업자들은 시스템 뿐만 아니라 이의 부품이, 예를 들면, 긴 뼈 또는 손, 얼굴, 발 등에 있는 뼈와 같은 신체의 다른 부분에서 고정을 위해 사용될 수 있다는 것을 인지할 것임을 이해해야 한다.

[0042] 도 1에 도시된 바와 같이, 회복을 필요로 하는 골격 결손, 예를 들면, 골절에 걸쳐서 배치하기 위한 골격 고정 부재(skeletal fixation member)는 생체적합성 와이어(20) 형태일 수 있다. 와이어(20)는 바람직하게는 골격 결손에 걸쳐 피질골에 적어도 부분적으로 매봉되어 골격 부위를 고정하고/하거나 융합시킬 수 있다. 바람직한 양태에서, 와이어(20)는 뼈 밀링 또는 재건 수단, 예를 들면, 레이저, 고주파 RF 재건 기기, 기타의 전자기적 또는 기계적 재건 기기를 사용하여 형성된 곡선형 흠(200)에 삽입된다. 와이어(20)가 이식되는 곡선형 흠(200)은 바람직하게는, 흠(200)으로의 와이어(20)의 이식시, 와이어(20)가 두 개의 뼈 조각을 고정하는 작용을 하고 상부 뼈 표면에 평행하게 작용하는 힘을 견뎌내도록, 이의 아치의 정점에 또는 그 부근에서 골절 부위에 걸쳐있다.

[0043] 와이어(20)는 원통형, 직선형, 사다리꼴, 다각형 등을 포함하지만 이에 제한되지 않은 당해 기술분야에 공지된 단면 형태 및/또는 면적을 가질 수 있다. 와이어(20)가 사다리꼴 형태를 갖는 경우, 와이어(20)의 원위적으로 이식된 표면은 근위적으로 이식된 표면보다 큰 폭을 가질 수 있고, 실질적으로 유사한 단면 형태 및/또는 치수

를 갖는 홈(200)에 이식될 수 있다. 이러한 방식으로, 와이어(20)의 빠짐이 덜 일어나게 된다. 와이어(20)는, 예를 들면, 한쪽 말단을 통해 와이어(20)를 레이싱(lacing)하고, 임플란트를 약간의 힘을 사용하여 위로부터 아래로 삽입하며, 임플란트를 수용 베드로 스냅핑(snapping)시키고, 완전 골절이 있는 경우 등에서 실용적일 수 있는 바와 같이 홈(200)이 약간 확대되도록 뼈 분절을 디스트렉팅(distracting)시킴으로써 이식될 수 있다.

[0044] 또한, 적당한 재료를 선택함으로써, 와이어(20)는, 일단 환자의 신체 또는 뼈 조직에 도입되면 추가로 확장 가능할 수 있다. 대안적으로 및/또는 추가로, 와이어(20)는 약물-용출시키고/시키거나, 예를 들면, BGH 또는 하이드록시아파타이트와 같은 조직-내생-증진 재료(tissue-ingrowth-enhancing material)로 피복시킬 수 있다.

[0045] 대안적으로 및/또는 추가로, 이식된 와이어(20) 및/또는 외과적으로-형성된 홈(200)은, 예를 들면, 뼈 퍼티(bone putty), 시아노아크릴레이트, 폴리우레탄, 에폭사이드, 아크릴, 인산칼슘 시멘트 등과 같은 생체적합성 접착제로 피복시켜 주변 뼈 조직에 대한 임플란트의 보다 단단한 앵커링을 제공할 수 있다. 접착제는 임플란트 와이어(20)를 이식하기 전, 이식하는 동안 또는 이식한 후 홈(200) 내로 및/또는 와이어(20) 임플란트의 주위 또는 상부에 삽입될 수 있다는 것으로 생각된다.

[0046] 와이어(20)는 스테인리스 강, 티탄, Ni-Ti(니티놀), 엘길로이(Elgiloy), 기타의 형상 기억 합금, 중합체, 예를 들면, PEEK, 생체흡수성 물질(bioresorbable material) 등을 포함하지만 이에 제한되지 않는, 특정 용도의 강도 및 가요성 요건을 충족시키는 당해 기술분야에 공지된 어떠한 생체적합성 재료로도 형성될 수 있다.

[0047] 바람직한 양태에서, 와이어(20)는 약 1mm의 직경을 가질 수 있으며, 와이어(20)가 이식되는 홈(200)은, 와이어(20)의 근위 표면(120)이 뼈의 상부 표면과 실질적으로 같은 높이(예를 들면, 평평함)이거나 그보다 낮고 홈(200)의 깊이가 피질골 아래로 확장되지 않도록, 1mm의 유사한 깊이를 가질 수 있다.

[0048] 도 2에 도시된 바와 같이, 와이어(20) 임플란트는 또한 와이어(20)의 샤프트를 따라, 예를 들면, 바브, 필라멘트 또는 클립과 같은 연장부(22)를 포함할 수 있다. 연장부(22)는 주변 피질골 조직에 추가의 퍼처스를 제공하고 주변 조직에 대한 와이어(20) 임플란트의 보다 단단한 앵커링을 제공할 수 있다. 연장부(22)는 와이어(20) 임플란트와 일체식으로 형성될 수 있다. 또는, 연장부(22)는 와이어(20)와 독립적으로 형성되어 이에 부착될 수 있다. 따라서, 연장부(22)는 와이어(20) 임플란트와 동일한 물질로부터 형성될 수 있거나, 이들은, 예를 들면, 니티놀, 엘길로이 등과 같은 상이한 물질로부터 형성될 수 있다. 연장부(22)는 또한 수술후(postoperative) 또는 수술중(intraoperative) 전개 가능할 수 있다. 즉, 예를 들면, 연장부(22)는 기계적으로 또는 자기적으로 전개 가능할 수 있다. 또는, 연장부(22)는 와이어(20)의 외부 표면 위에 영구 정렬될 수 있다.

[0049] 도 3에 도시된 바와 같이, 각종 추가의 고정 수단(secur ing means)이 주변 뼈 조직에 대한 와이어(20) 임플란트의 앵커링에 도움을 주는 것으로 고려된다. 하나의 예에서, 와이어(20) 임플란트는 이의 길이의 반대 말단에 있는 화살촉(24)과 함께 배열될 수 있다. 이러한 방식으로, 화살촉(24)은 와이어(20) 임플란트를 홈(200) 내의 적소에 고정하면서 두 개의 뼈 조각을 골절 부위에 걸쳐서 압박하는 데 도움이 될 수 있다. 도 3은 또한 뼈 조직에 대한 와이어(20) 임플란트의 증진된 고정을 제공하기 위한 각종 추가의 구성을 보여준다.

[0050] 도시된 바와 같이, 임플란트-수용 홈(200)의 기계가공 및/또는 레이저가공은 임플란트 와이어(20)의 삽입을 촉진시켜 각종 도시된 추가의 고정 수단을 수용하기 위해 곡선형 홈(200)에 인접한 하나 이상의 영역(210)의 표면 절삭을 포함할 수 있다.

[0051] 대안적으로 및/또는 추가로, 앞에서 명시한 바와 같이, 이식된 와이어(20) 및/또는 외과적으로-형성된 홈(200)은, 예를 들면, 뼈 퍼티, 시아노아크릴레이트, 폴리우레탄, 에폭사이드, 아크릴, 인산칼슘 시멘트 등과 같은 생체적합성 접착제로 피복시켜 주변 뼈 조직에 대한 임플란트의 보다 단단한 앵커링을 제공할 수 있다. 접착제는 임플란트 와이어(20)를 이식하기 전, 이식하는 동안 또는 이식한 후 홈(200) 내로 및/또는 와이어(20) 임플란트의 주위 또는 상부에 삽입될 수 있다는 것으로 생각된다.

[0052] 대안적으로 및/또는 추가로, 도 4에 도시된 바와 같이, 홈(200)은 또한 하나 이상의 기계가공된 원형 영역(circular machined area)(220)을 포함할 수 있다. 도시된 바와 같이, 기계가공된 원형 영역(220)은 곡선형 홈의 반대 말단에 위치할 수 있으며, 이때 원형 영역은 중공 원형 리세스(222)를 포함하고, 당해 리세스는 바람직하게는 곡선형 홈(200)과 유사한 깊이를 갖는다. 중공 원형 리세스는 바람직하게는, 원통형 뼈 못(bone peg)(224)이 기계가공되지 않거나 레이저-처리되지 않은 상부 뼈 표면과 같은 높이로 되도록, 기계가공 또는 레이저가공하지 않음으로써 형성되는 하나 이상의 원통형 뼈 못(224)을 둘러싸고 있다. 곡선형 홈(200) 및 중공 원형 리세스는 바람직하게는, 아이렛(eyellet)(26)이 홈(200)의 기계가공 또는 레이저가공 동안 남아있는 원통형

뼈 못(224)을 둘러싸고 있어 추가의 내반발성을 가지면서 확실한 이식을 촉진시키도록, 이의 반대 말단에 배치된 중공 링 또는 아이럿(26)을 갖는 와이어(20) 임플란트를 수용하도록 하는 크기 및 구성으로 되어 있다.

[0053] 도시된 바와 같이, 아이럿(26) 및 상응하는 뼈 못(224)은 원형 형태를 취할 수 있다. 또는, 아이럿(26) 및 상응하는 뼈 못(224)은, 예를 들면, 정사각형 또는 다각형과 같은 비-원형 형태를 취할 수 있으며, 이것은 이들의 첨예한 가장자리로 인해, 원형 형태와 비교하여 반발에 대한 추가의 내성을 제공한다. 대안적으로 및/또는 추가로, 뼈 못(224)은 상응하는 정사각형 또는 다각형 아이럿 홀(26)을 갖는 원형 링과 맞도록, 예를 들면, 정사각형 또는 다각형과 같은 비원형 형태를 취할 수 있다. 또는, 뼈 못(224)은 원통형 형태를 취할 수 있는 반면, 링 부재(ring member)는 원형 아이럿 홀(26)과 정사각형 또는 다각형 외부 표면을 가질 수 있다.

[0054] 당업자에 의해 인지되는 바와 같이, 기계가공된 영역 및 상응하는 아이럿(26)은 와이어(20) 및/또는 홈(200)의 길이를 따라 어디든지 형성될 수 있다.

[0055] 도 5 및 6에 도시된 바와 같이, 특히 적합한 두개안면 또는 악안면 뼈 플레이트(30)가 나타내어져 있다. 당업자에 의해 인지되는 바와 같이, 뼈 플레이트(30)는 또한 신체의 다른 부분에도 사용될 수 있다. 두개안면 또는 악안면 뼈 플레이트(30)는, 뼈 플레이트(30)가 바람직하게는 얇은 중간 플레이트 영역(34)과 연결된 소직경의 스크류-수용 보어 홀(32)을 포함하는 얇은 프로파일을 갖는다는 점에서, 통상의 두개안면 또는 악안면 뼈 플레이트와 설계 및 기하학적 형태에 있어서 유사하다.

[0056] 즉, 도시된 바와 같이, 두개안면 또는 악안면 뼈 플레이트(30)는 바람직하게는 두 개의 확대된 말단부(36)와 그 사이에 위치한 중간 연결 또는 브릿지부(34)를 갖는 형태를 취하며, 여기서, 각각의 확대된 말단부(36)는 임의의 스크류 고정을 위한 임의의 보어 홀(32)을 포함할 수 있다. 이에 따라, 두개안면 또는 악안면 뼈 플레이트(30)는 로브(lobe)(36)보다 폭이 더 작은 치수를 갖는 중간 연결부(34)에 의해 연결된 말단에 두 개의 확대된 등근 로브(36)를 포함하는 일반적인 바벨 형태를 취할 수 있다. 로브(36) 각각은 임의의 스크류 고정을 위한 보어 홀(32)을 포함할 수 있다. 보어 홀(32)은 도 7에 도시된 바와 같이 뼈 스크류를 수용하는 대신에 도 5를 참고로 하여 위에 논의된 바와 유사한 뼈 못 위에 끼워맞추도록 추가로 배열될 수 있다. 또는, 로브(36)는 보어홀(32)이 없거나 결여될 수 있다.

[0057] 사용시, 도 8에 도시된 바와 같이, 뼈 플레이트(30)는 골절 부위 또는 회복을 필요로 하는 다른 뼈 영역에 걸쳐 적용될 수 있다. 플레이트-수용 부위(300)는 뼈 밀링 또는 재건 수단, 예를 들면, 펠스 레이저, 고주파 RF 재건 기기, 기계적 재건 기기 등을 사용하여 뼈에 형성된다. 뼈 플레이트(30)는 바람직하게는 기계가공된 플레이트-수용 부위(300)에 적어도 일부 또는 전부 삽입된다. 뼈 플레이트(30)는 뼈 단편을 골절 부위에 걸쳐 서로에 대해 단단히 유지시켜 융합을 돋는 역할을 한다. 바람직하게는, 앞서 명시한 바와 같이, 뼈 플레이트(30)의 두께는, 일단 이식되면 뼈 플레이트(30)의 상부 표면이 뼈의 상부 표면과 실질적으로 같은 높이이거나 그보다 낮아 제로-높이 임플란트가 제공되도록, 기계가공된 플레이트-수용 부위(300) 또는 달리 재건된 뼈 부위의 깊이에 실질적으로 상응한다.

[0058] 더욱이, 앞서 명시한 바와 같이, 뼈 플레이트(30) 임플란트는 적당한 재료의 선택으로 일단 환자의 신체 또는 뼈 조직에 도입되면 확장 가능할 수 있다. 뼈 플레이트 임플란트는 또한 약물-용출시키고/시키거나, 예를 들면, BGH 또는 하이드록시아파타이트와 같은 조직-내생-증진 재료로 피복시킬 수 있다. 뼈 플레이트 임플란트의 표면은 또한 뼈 내생을 돋도록 텍스처링(texturing)을 포함할 수 있다. 대안적으로 및/또는 추가로, 이식된 뼈 플레이트(30) 및/또는 기계가공된 플레이트-수용 부위(300)는 생체적합성 접착제로 피복시킬 수 있다. 뼈 플레이트(30) 및/또는 뼈 스크류는 추가로 생체흡수성일 수 있다.

[0059] 도 7에 도시된 바와 같이, 다양한 또 다른 크기 및 형태의 뼈 플레이트(30)가 나타내어져 있다. 다시 한번, 이들 플레이트(30)는 두개안면 또는 악안면 적용에 특히 적합하지만, 당업자에 의해 인지되는 바와 같이 뼈 플레이트(30)는 또한 신체의 다른 부위에도 사용될 수 있다. 도시된 바와 같이, 뼈 플레이트(30)는 보다 복잡한 골절 축소 및/또는 융합에 특히 적합한, 일반적으로 보다 복잡한 플레이트 설계를 가질 수 있다. 한 가지 바람직한 양태에서, 제로-프로파일 삽자형 플레이트(30)는 일반적으로 X자형을 갖는데, 여기서, 연결 부재(34)는 뼈 앵커 또는 뼈 못(310)을 수용하기 위해 각각의 연결 부재(34)의 반대 말단(36)에서 보어홀(32)과 결합한다. 삽자형 플레이트(30)는 두 개의 앵커링 수단이 골절면 중의 어느 하나에 위치하도록 골절 부위를 스파닝하는 상응하는 기계가공되거나 레이저가공된 홈(300)에 배향 및/또는 삽입될 수 있다. 유사하게도, 도 7에 열거된 보다 복잡한 플레이트 설계는 복수의 앵커링 수단이 하나 이상의 뼈 골절면에 놓이도록 뼈 표면에 형성된 상응하는 홈(300)에 이식될 수 있다.

[0060] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 한 가지 국면에 따르면, 임플란트(예를 들면, 와이어(20), 플레이트 등)는 임플란트의 상부 표면이 뼈의 상부 표면과 실질적으로 같은 높이이거나 그보다 낮도록 뼈의 상응하는 기계가공되거나 레이저 가공된 영역(300)에 이식될 수 있다. 또는, 임플란트의 상부 표면은 뼈의 상부 표면에 대해 약간 낮거나(예를 들면, 오목하게 들어가거나), 뼈의 상부 표면보다 약간 높을 수 있다. 대안적으로 및/또는 추가로, 생체적합성 접착제, 예를 들면, 뼈 퍼티가 임플란트의 최상부에 도포되어, 회복을 필요로 하는 두 개의 뼈 분절을 융합시키는 것을 추가로 도울 수 있다. 앞서 명시한 바와 같이, 뼈 플레이트(30)는 바람직하게는 특정 용도를 위해 고안된 두께를 가지며, 약 0.5 내지 약 5mm 범위일 수 있고(몇몇 경우에, 예를 들면, 두께가 대략 1mm인 것이 유용하다), 동일한 깊이 또는 약간 더 큰 깊이(몇몇 경우에, 예를 들면, 약 1mm)로 뼈의 상부 표면에 외과적으로 형성된 임플란트-수용 베드에 수용된다.

[0061] 도 10은 추가의 뼈 플레이트 설계를 예시한다. 도시된 바와 같이, 뼈 플레이트(30)는 주변의 뼈 조직에 대해 임플란트를 앵커링하기 위해 비원형 보어 홀(32)을 포함할 수 있다. 바람직하게는, 비원형 보어 홀(32)은 상응하게 비원형인 단면 영역을 특징으로 하는 샤프트를 갖는 앵커링 핀(600)을 수용하도록 하는 크기 및 구성으로 되어 있거나, 또는 임플란트-수용 리세스의 기계가공 동안 남아있는 둥글지 않은 뼈 못(310)을 수납할 수 있다. 비원형 단면 샤프트를 갖는 앵커링 핀(600)은, 둥글지 않은 뼈 앵커는 회전하여 주변 뼈 조직으로부터 퇴각되기 쉽지 않기 때문에, 원형 및 원통형 나사산 뼈 앵커와 비교하여 뼈짐에 대한 추가의 내성을 제공한다.

[0062] 원형 단면 핀, 네일, 스크류 또는 앵커(600)가 사용되는 경우, 단일 핀, 네일 또는 앵커(600) 주위에서의 뼈 분절의 회전을 피하기 위해 최소한 2개의 핀, 네일 또는 앵커(600)을 사용하는 것이 바람직하다.

[0063] 바람직하게는, 뼈 플레이트(30) 및 뼈 앵커링 핀, 네일 및 앵커(600)의 헤드는 둘 다 이식 후 상부 뼈 표면과 실질적으로 같은 높이로 되도록 하는 크기 및 구성으로 되어 있다. 또는, 뼈 플레이트(30)는 기계가공되지 않은 뼈 표면 최상부에 놓일 수 있다. 바람직한 양태에서, 비원형 뼈 핀, 네일, 앵커 등(600)의 헤드는, 비원형 뼈 핀(600)의 상부 표면이 뼈 플레이트의 상부 표면 뿐만 아니라 뼈의 상부 표면과 실질적으로 같은 높이로 되도록, 플레이트(30)를 통해 보어홀의 근위부 내에 수납된다. 또는, 비원형 뼈 핀, 네일, 앵커 등(600)의 상부 표면은 뼈 플레이트(30)의 상부 표면의 위 또는 아래에 있을 수 있다. 한 가지 양태에서, 비원형 뼈 핀, 네일, 앵커 등(600)의 원위 단면적은 비원형 뼈 핀, 네일, 앵커 등(600)의 근위 단면적보다 큼으로써, 뼈 핀, 네일, 앵커 등(600)이 뼈로 스냅핑될 수 있도록 뼈 핀, 네일, 앵커 등(600)의 샤프트의 길이를 따라 약간의 테이퍼를 제공하고, 뼈 핀, 네일, 앵커 등(600) 및 뼈 플레이트(30)의 추가의 고정을 제공한다.

[0064] 도 11에 도시된 바와 같이, 뼈 고정 소자는 스프링-편향된 고정 클립(spring-biased fixation clip)(40) 형태일 수 있다. 스프링-편향된 고정 클립(40)은 연결 부재(44)에 의해 이의 길이의 중심에서 또는 그 부근에서 연결될 수 있는 두 개의 연신된 부재(42)를 포함한다. 두 개의 연신된 부재(42) 사이의 연결은, 연신된 부재(42) 중의 하나가 나머지 연신된 부재(42)에 대해 회전할 수 있도록, 연신된 부재(42)를 편향시킨다. 바람직하게는, 어떠한 외부 힘의 부재하에서, 두 개의 연신된 연결 부재(42)는, 이들이 십자형 또는 "X"자형으로 배치되도록 하는 크기 및 구성으로 되어 있다. 그후, 연신된 부재(42) 중의 하나 또는 둘 다에 회전력 적용시, 연결 부재(42)는 두 개의 연신된 부재(42)가 서로에 대해 평행한 형태로 정렬될 수 있도록 서로에 대해 회전할 수 있다.

[0065] 사용시, 스프링 클립의 연신된 부재(42) 중의 하나를 기계가공되거나 레이저 형성된 뼈 슬롯(400)에 삽입할 수 있으며, 그후, 뼈에 관통된 즉시, 연신된 부재(42)는 대략 90° 회전(스프링)할 수 있다. 즉, 사용시, 예를 들면, 두개안면 또는 악안면 적용, 예를 들면, 뼈 단편의 이동을 저지하기 위한 두개골 플랩 융합 또는 골절 축소에 특히 적합한 스프링 편향된 고정 클립(40)은, 뼈(들)를 재건함으로써, 예를 들면, 골절 부위의 근처에 뼈 조각 둘 다에 걸쳐 홈(400)을 형성함으로써 융합 또는 축소를 필요로 하는 두 개의 두개골 단편에 걸쳐 적용할 수 있다. 바람직하게는, 홈(400)은 뼈를 통해 모든 방식으로 또는 완전히 형성한다. 그후, 스프링 편향된 고정 클립(40)을, 원위 연신 부재(42)가 뼈의 하부 표면 아래에 도입되는 반면 근위 연신 부재(42)가 뼈의 상부 표면 위에 배치되고 연결 부재(44)가 뼈의 깊이를 스패닝하도록, 예를 들면, 파지 기기(grasping instrument) 또는 인서터(insertor)를 사용하여 평행 상태로 홈(400)에 도입할 수 있다. 이어서, 기기를 임플란트로부터 해제시키며, 고정 클립은 두 개의 연신된 부재(42)가 십자형 또는 X자형을 취하는 이의 자연적인 상태로 자동으로 다시 복귀한다. 이의 십자형 상태로 복귀시, 두 개의 연신된 부재(42)는, 임플란트 반발이 불가능하도록, 기계가 공된 홈(400)에 대해 자체 위치한다. 이러한 방식으로, 스프링 편향된 고정 클립(40)은 통상의 플랩-픽스(flap-fix)와 유사한 기능을 하며, 주변의 뼈와 동일한 수준으로 뼈 플랩을 유지하는 것을 목적으로 한다.

[0066] 또한, 스프링 편향된 고정 클립(40)의 연신된 부재(42) 및/또는 연결 부재(44)는 바브 또는 스파이크(spike) 또는 뼈 퍼彻스 및/또는 뼈 내생을 돋는 기타의 표면 텍스처링을 포함할 수 있다. 스프링 클립(40)은 깊이가 1mm

이고 길이가 5mm인 흠(400)에 탑재될 수 있다. 스프링 클립은 생체흡수성 재료 또는 비-재흡수성 재료, 예를 들면, 스테인리스 강, 티탄, 니티놀 또는 PEEK로 형성될 수 있다.

[0067] 도 12 및 13에 도시된 바와 같이, 임플란트는 두 가지 상태, (1) 예비탑재된(preloaded)(예를 들면, 직선형) 및 (2) 비-탑재된(예를 들면, 굴곡형(wavy)) 배열을 특징으로 하는 웨이브-블레이드 임플란트(50) 형태일 수 있다. 이러한 방식으로, 웨이브-블레이드 임플란트(50)는 과지형 삽입 기기를 사용하여 이의 예비탑재된(예를 들면, 직선형) 배열로 뼈 표면에 형성된 흠 또는 직선형 슬롯(500)에 삽입될 수 있다. 흠(500)에 설치시, 웨이브-블레이드 임플란트(50)는 과지형 삽입 기기로부터 해제되어 이의 비-탑재된(예를 들면, 굴곡형) 배열로 다시 복귀 한다. 비-탑재된 배열에서, 웨이브-블레이드 임플란트(50)는, 모서리 및 측면이 주변 뼈 조직과 접촉하고/하거나 맞물려(예를 들면, 과고 들어) 임플란트 수용(seating)을 증진시키는 사인파(sine-wave) 형태를 취할 수 있다.

[0068] 웨이브-블레이드 임플란트(50)는 냉간 가공 티탄, 냉간 가공 강철 또는 임의의 기타의 가요성인 생체적합성 재료를 포함하지만 이에 제한되지 않는 당해 기술분야에 공지된 어떠한 생체적합성 재료로도 형성될 수 있다. 과지 삽입 기기는 웨이브-블레이드 임플란트(50)가 예비탑재되는 직선형 슬롯을 갖는 플라이어형(pliers-type) 기기의 형태일 수 있다. 이후, 웨이브-블레이드 임플란트(50)를 플라이어형 기기의 슬롯으로부터 밀어내는 동시에 뼈 슬롯(500)으로 삽입할 수 있다.

[0069] 도 14에 도시된 바와 같이, 임플란트는 스테이플형 임플란트(60) 형태일 수 있다. 스테이플형 임플란트는 복수의 다리(62)를 가질 수 있으며, 이러한 다리(62)는 정사각형 단면 영역으로 구성될 수 있다. 스테이플형 임플란트(60)의 다리(62), 바람직하게는 정사각형 다리는 각도 안정성을 제공하고, 뼈 단편이 다리의 축 주위에서 회전하는 것을 억제하고/하거나 방지한다. 도시된 바와 같이, 스테이플형 임플란트(60)는 바람직하게는 또한 분기형 다리(diverging leg)(62)를 포함하며, 다리(62)의 분기 방향은, 이들이 삽입 동안 탄성에 의해 굴곡되기 때문에 스테이플을 뼈에 고정시킨다.

[0070] 대안적으로 및/또는 추가로, 도 15에 도시된 바와 같이, 스테이플형 임플란트(60)는 또한 정사각형 단면 영역 다리(60)와 함께 하나 이상의 스크류 홀(64)을 포함할 수 있다. 스크류는 스테이플형 임플란트를 뼈의 최상부에 유지시키는 추가의 고정을 제공한다.

[0071] 앞서 명시하고 도 16에 가장 잘 도시된 바와 같이, 임플란트는 약간의 테이퍼(100)를 추가로 포함할 수 있다. 테이퍼는 임플란트의 원위 표면(110)에서의 표면적이 임플란트의 근위 표면(120)에서의 표면적보다 크도록 임플란트의 높이를 따라 제공될 수 있다. 테이퍼된 임플란트는 주변 뼈 조직에 대한 임플란트 보유력을 향상시킨다. 테이퍼된 높이 임플란트는, 예를 들면, 한쪽 말단을 통해 임플란트를 레이싱하고, 임플란트를 약간의 힘을 사용하여 위로부터 아래로 삽입하며, 임플란트를 수용 베드로 스냅핑시키고, 완전 골절이 있는 경우 등에서 실용적일 수 있는 바와 같이 흠이 약간 확대되도록 뼈 분절을 디스트렉팅시킴으로써 이식할 수 있다.

[0072] 도 17은 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 또 다른 각종 임플란트 설계를 예시한다. 도시된 바와 같이, 임플란트는 바람직하게는 축소된 중간부 및 확대된 말단부를 포함한다. 임플란트는 바람직하게는 피질골 표면에 형성된 상응하는 수용 베드 내에 수용되도록 하는 크기 및 구성으로 되어 있다. 이에 따라, 임플란트는 바람직하게는, 일단 이식되면, 상부 뼈 표면에 대해 제로 높이 또는 감소된 높이 프로파일 뿐만 아니라 개선된 임플란트 보유력을 갖는다.

[0073] 도 18은 동일 반응계내에서 경화할 수 있는 주입 가능한 재료로 이후에 충전되는 비-직선(예를 들면, 뱀형 또는 굴곡된) 뼈 절단을 예시한다. 주입 가능한 재료는 뼈 접착제(bone glue), 시멘트, 가열된 재흡수성 또는 비-재흡수성 중합체 등을 포함하지만, 이에 제한되지 않을 수 있다. 주입 가능한 재료는, 경화시, 앞서 논의된 임플란트와 동일한 골격 회복 목적으로 작용하는 성형 가능한 임플란트(formable implant)로서 작용한다.

[0074] 도 19는 연질 및/또는 전성이지만 이식후 딱딱해지거나 딱딱해지지 않을 수 있는 비액체인 재료로 이후에 충전되는 비-직선(예를 들면, 뱀형 또는 굴곡된) 뼈 절단을 예시한다. 강성 재료(stiffening material)는 유리 전이 온도 이상에서 가열되는 중합체성 물질을 포함하지만, 이에 제한되지 않을 수 있다.

[0075] 도 20은 뼈 절삭 도구, 예를 들면, 레이저, 워터 젯, 압전 절단 나이프, 기계적 밀링 기기 또는 기타의 뼈 재건 기기 등을 안내하기 위한 스텐실 또는 템플릿형 기기를 예시한다.

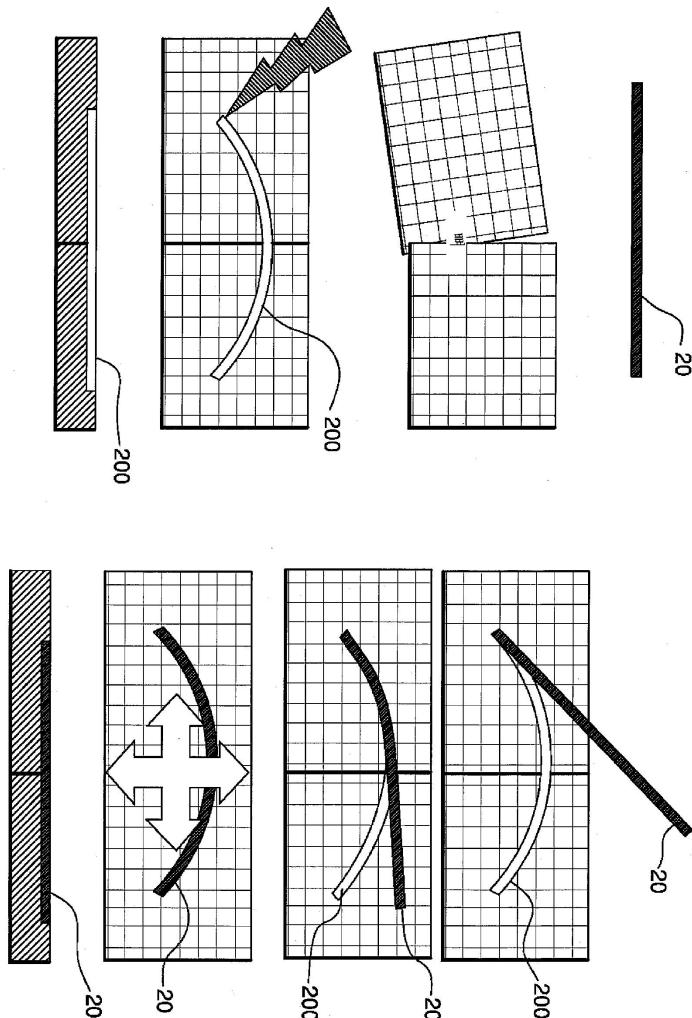
[0076] 도 21은 정밀 뼈 재건 단계에 도움을 줄 수 있는 조절된 뼈 제거를 위한 수치 조절된 안내 시스템의 사용을 예시한다.

- [0077] 본 발명에 의해 제공되는 임플란트 및 이와 관련된 방법은 초음파 에너지를 사용하거나 사용하지 않고서 시아노 아크릴레이트, 폴리우레탄, 에폭사이드 및 아크릴과 같은 생체적합성 접착제를 이용하는 것과 같은 추가의 고정 수단을 사용할 수 있거나, 뼈-용접 기술(bone-welding technology)을 이용할 수 있는 것으로 이해된다.
- [0078] 상기한 설명 및 도면이 본 발명의 바람직한 양태를 나타내고 있지만, 첨부된 청구의 범위에 정의된 바와 같이 본 발명의 취지 및 범위로부터 벗어나지 않으면서 다양한 부가, 개질 및 치환이 이루어질 수 있음을 이해할 것이다. 특히, 본 발명은, 이의 취지 또는 필수적인 특징으로부터 벗어나지 않으면서 다른 특정 형태, 구조, 배열, 비율 및 다른 요소, 재료 및 성분으로 구체화될 수 있음은 당업자들에게 자명할 것이다. 당업자들은 본 발명이 구조, 배열, 비율, 재료 및 성분의 다수의 개질에 사용될 수 있고 달리 본 발명을 실시하는 데 사용될 수 있으며, 이것은 본 발명의 원리로부터 벗어나지 않으면서 특정 환경 및 작업 요건에 특히 적합하다는 것을 인지할 것이다. 또한, 본원에 기재된 특징들은 단독으로 사용되거나 다른 특징들과 함께 사용될 수 있다. 따라서, 본원에 기재된 양태들은 모든 측면에서 제한하는 것이 아니라 예시하는 것으로 간주되어야 하며, 본 발명의 범위는 첨부된 청구의 범위에 의해 제시되고, 상기한 설명에 제한되지 않는다.
- ### 도면의 간단한 설명
- [0020] 도 1은 본 발명의 한 가지 국면에 따르는 와이어형 임플란트 및 관련 정형외과용 고정 방법을 예시하고;
- [0021] 도 2는 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 바브형 부재(barb-like member)를 갖는 와이어형 임플란트 및 관련 정형외과용 고정 방법을 예시하고;
- [0022] 도 3은 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 또 다른 앵커링 구조를 갖는 와이어형 임플란트 및 관련 정형외과용 고정 방법을 예시하고;
- [0023] 도 4는 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 또 다른 앵커링 구조를 갖는 와이어형 임플란트 및 관련 정형외과용 고정 방법을 예시하고;
- [0024] 도 5는 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 제로 프로파일 뼈 플레이트 및 관련 이식 방법을 예시하고;
- [0025] 도 6은 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 제로 프로파일 뼈 플레이트 및 관련 이식 방법을 예시하고;
- [0026] 도 7은 본 발명의 또 다른 국면에 따르는, 예를 들면, 두개안면 및 악안면 재건에 사용될 수 있는 각종 제로 프로파일 뼈 플레이트 설계를 예시하고;
- [0027] 도 8은 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 골격 재건 플레이트를 갖는 사람 두개골을 예시하고;
- [0028] 도 9는 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 뼈 단면 프로파일에 대한 각종 플레이트를 예시하고;
- [0029] 도 10은 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 추가의 뼈 플레이트 및 뼈 앵커 시스템을 예시하고;
- [0030] 도 11은 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 정형외과용 고정을 위한 스프링-편향된 십자형 스프링 클립(spring-biased cruciform spring clip)을 예시하고;
- [0031] 도 12는 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 정형외과용 고정을 위한 웨이브 블레이드(wave blade)를 예시하고;
- [0032] 도 13은 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 정형외과용 고정을 위한 웨이브 블레이드를 예시하고;
- [0033] 도 14는 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 정사각형 단면 영역을 갖는 다리(leg)를 갖는 스테이플형(staple-type) 임플란트를 예시하고;
- [0034] 도 15는 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 스테이플형 임플란트의 또 다른 양태를 예시하고;
- [0035] 도 16은 본 발명의 또 다른 국면에 따르는, 감소된 임플란트 반발 가능성을 위해 이의 깊이를 따라 테이퍼(taper)를 갖는 골격 고정 임플란트 및 관련 이식 방법을 예시하고;
- [0036] 도 17은 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 또 다른 각종 임플란트 설계를 예시하고;
- [0037] 도 18은 본 발명의 또 다른 국면에 따르는, 주입 가능한 재료로 충전될 수 있는 비-직선(즉, 뱀형 또는 굴곡된) 뼈 절단을 예시하고;
- [0038] 도 19는 본 발명의 또 다른 국면에 따르는, 연질 및/또는 전성(malleable)이지만 비액체인 재료로 충전될 수 있는 비-직선(즉, 뱀형 또는 굴곡된) 뼈 절단을 예시하고;

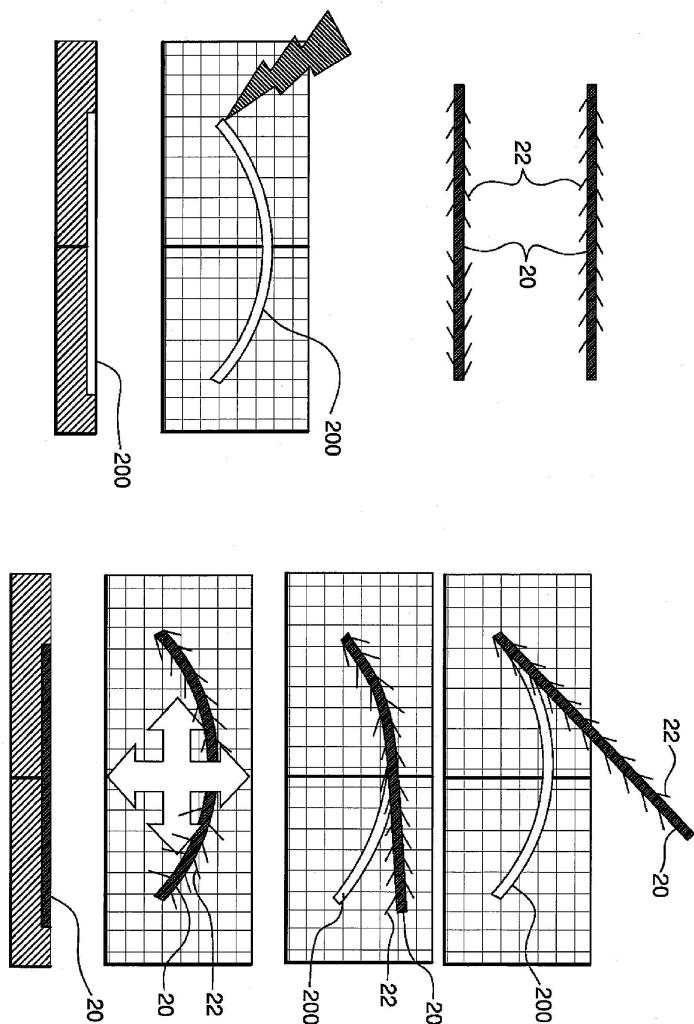
- [0039] 도 20은 뼈 절삭 도구(bone cutting tool)를 안내하기 위한 스텐실 또는 템플릿형 기기를 예시하고;
- [0040] 도 21은 조절된 뼈 제거를 위한 수치 조절된 안내 시스템의 사용을 예시한다.

도면

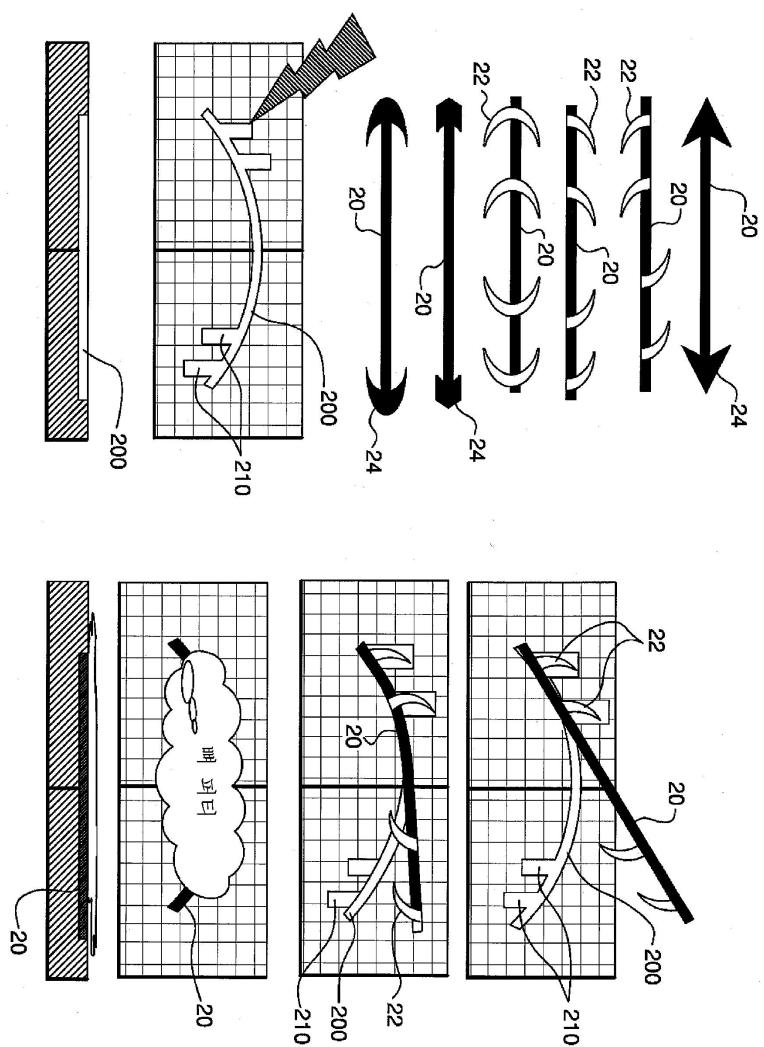
도면1



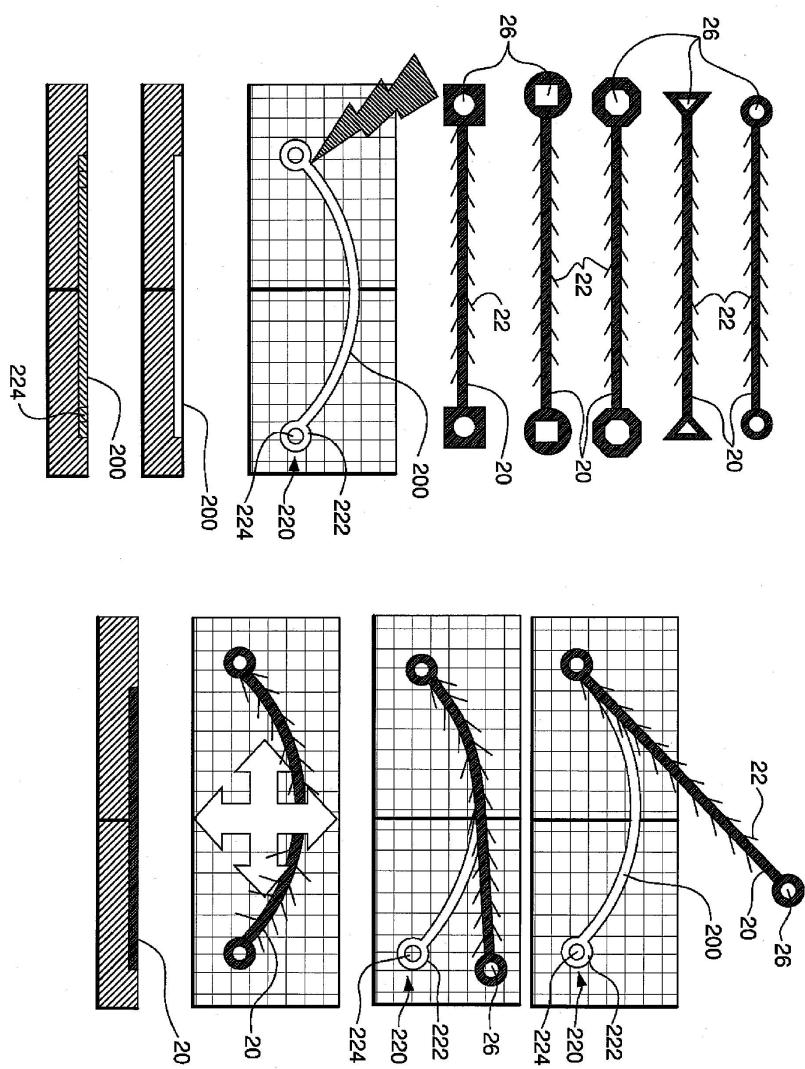
도면2



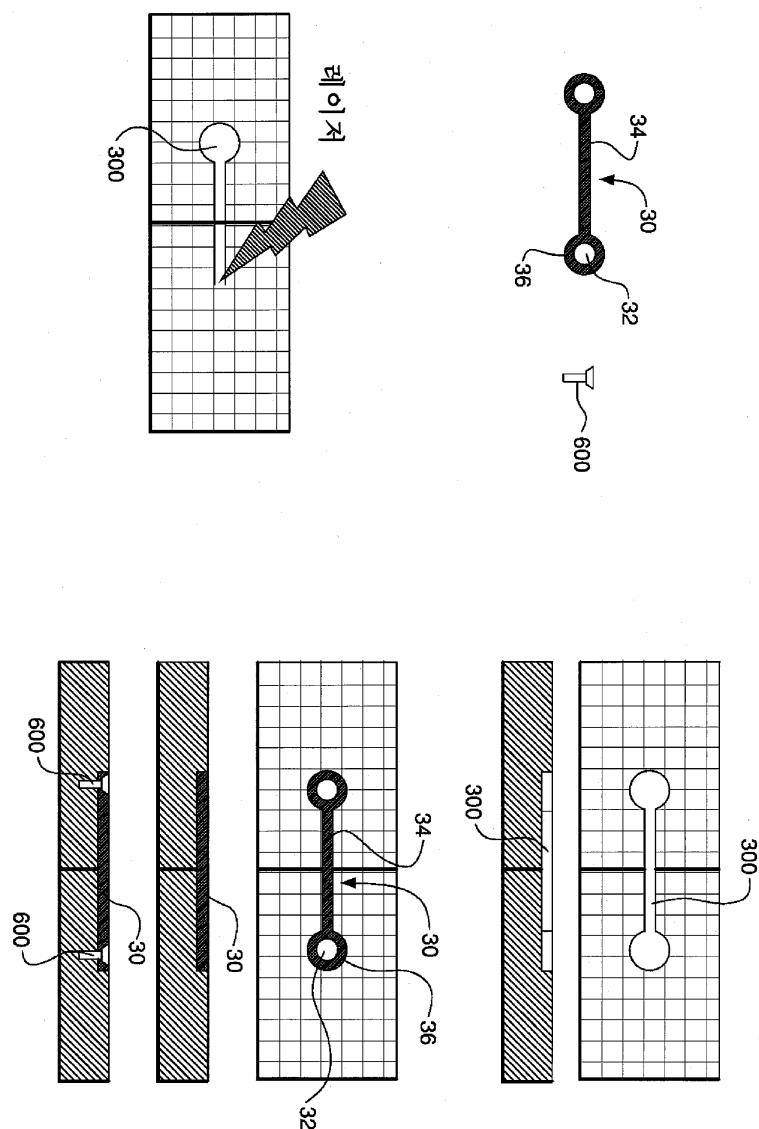
도면3



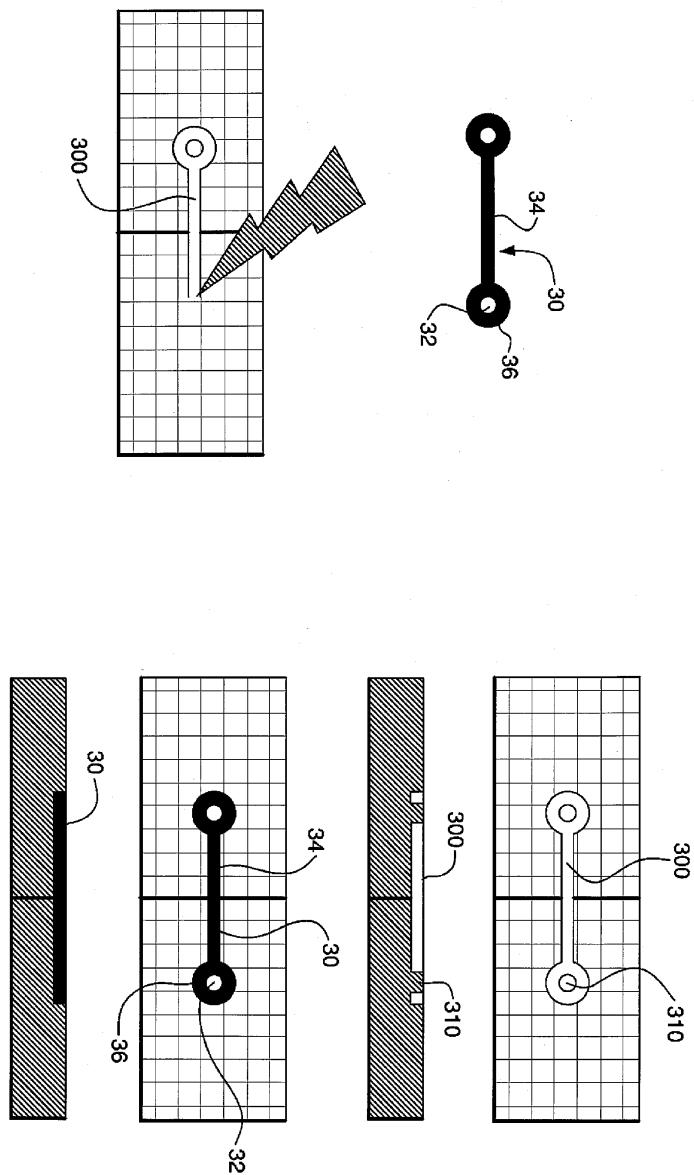
도면4



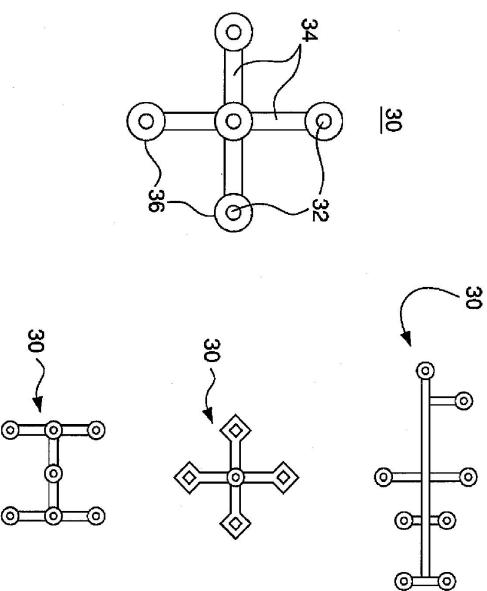
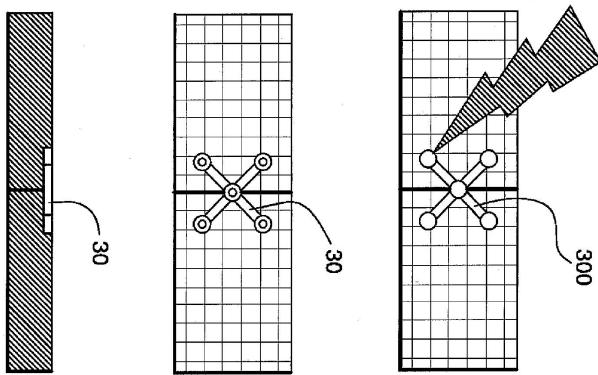
도면5



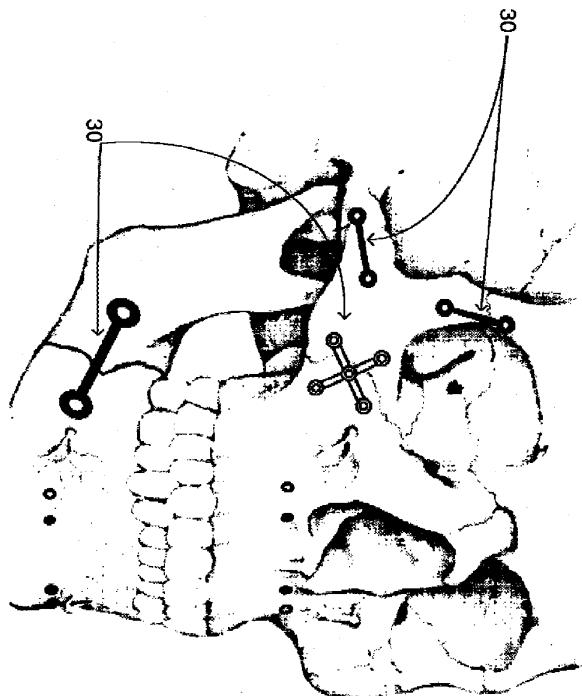
도면6



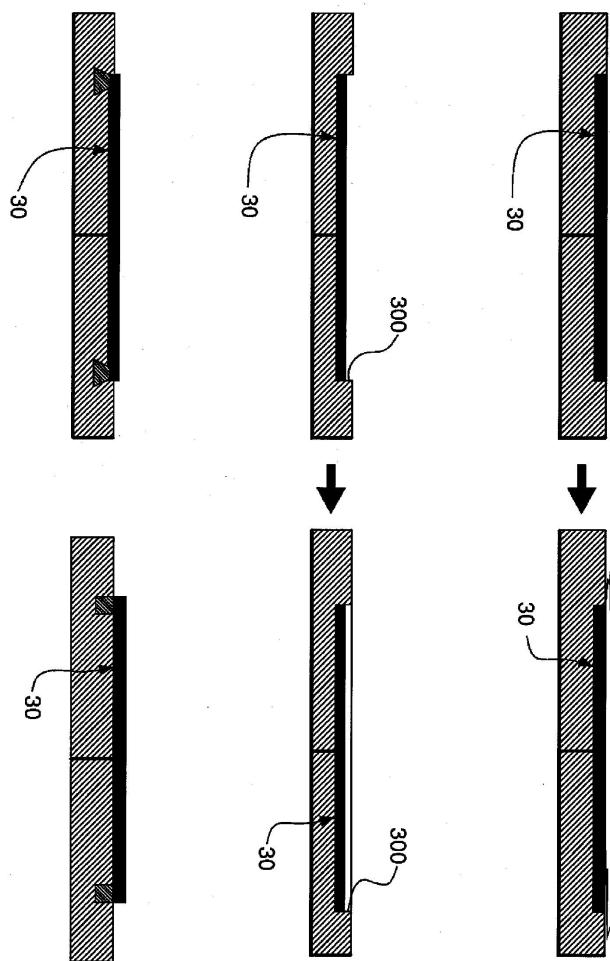
도면7



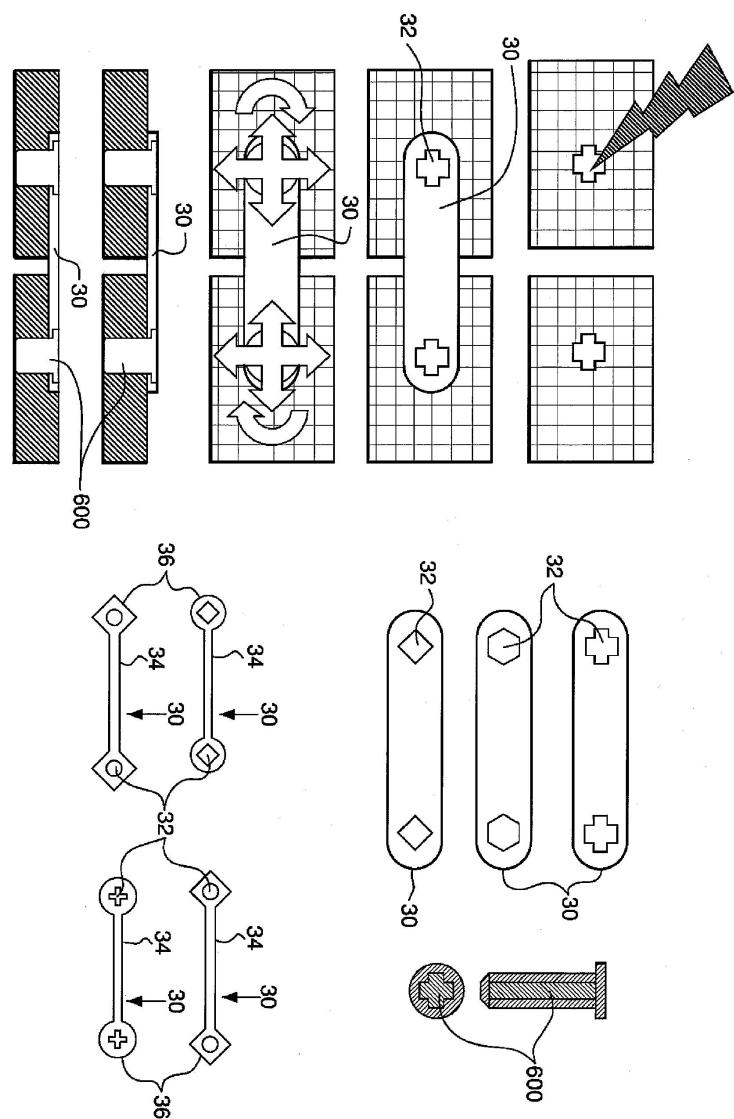
도면8



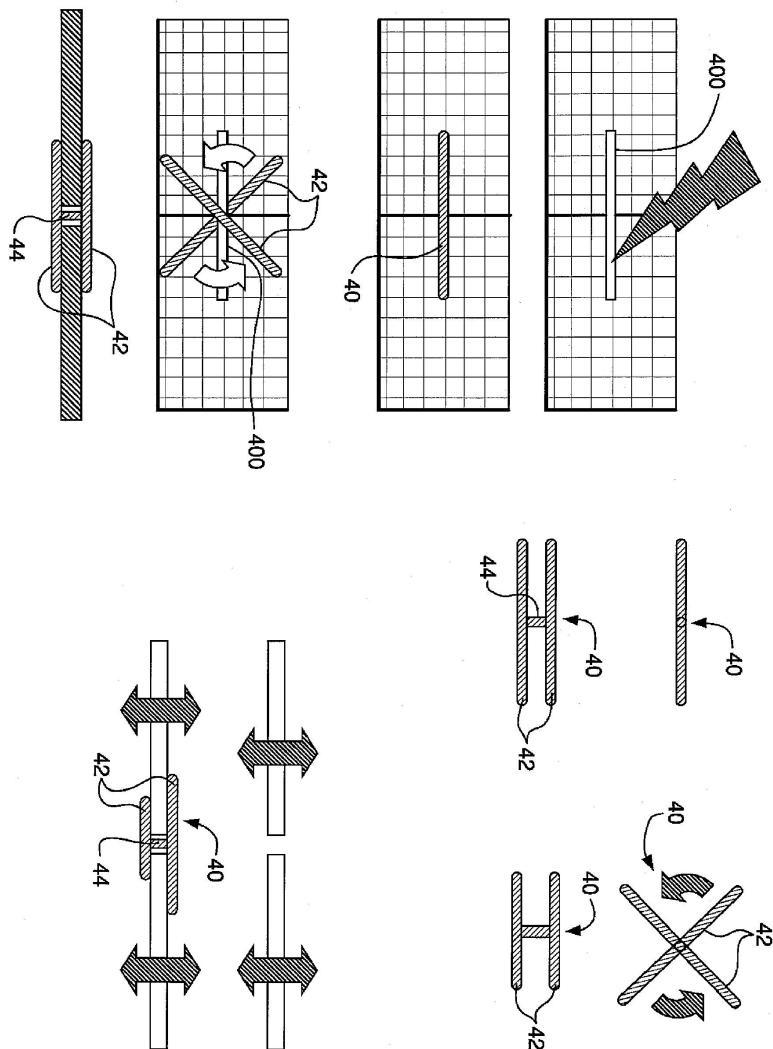
도면9



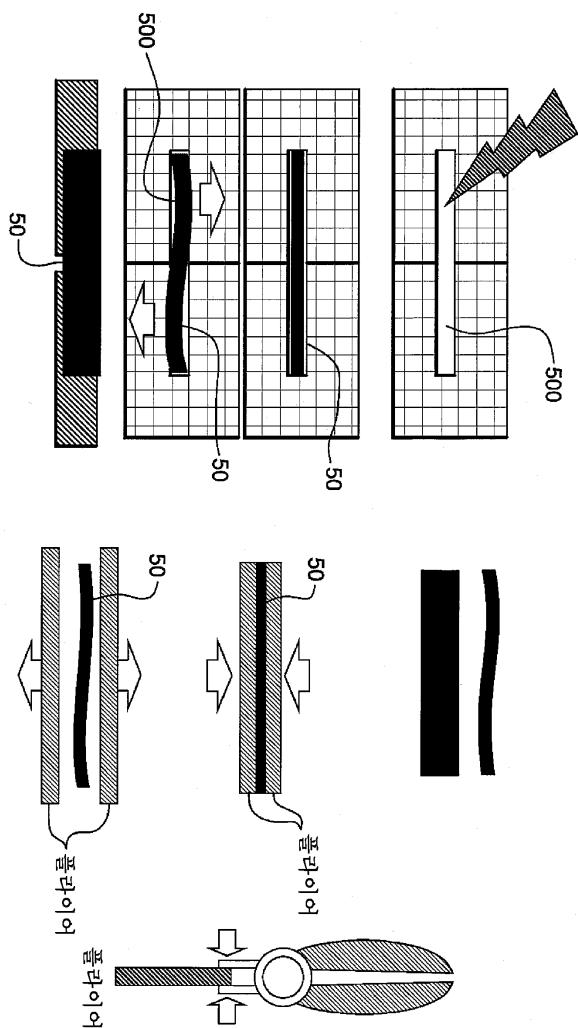
도면10



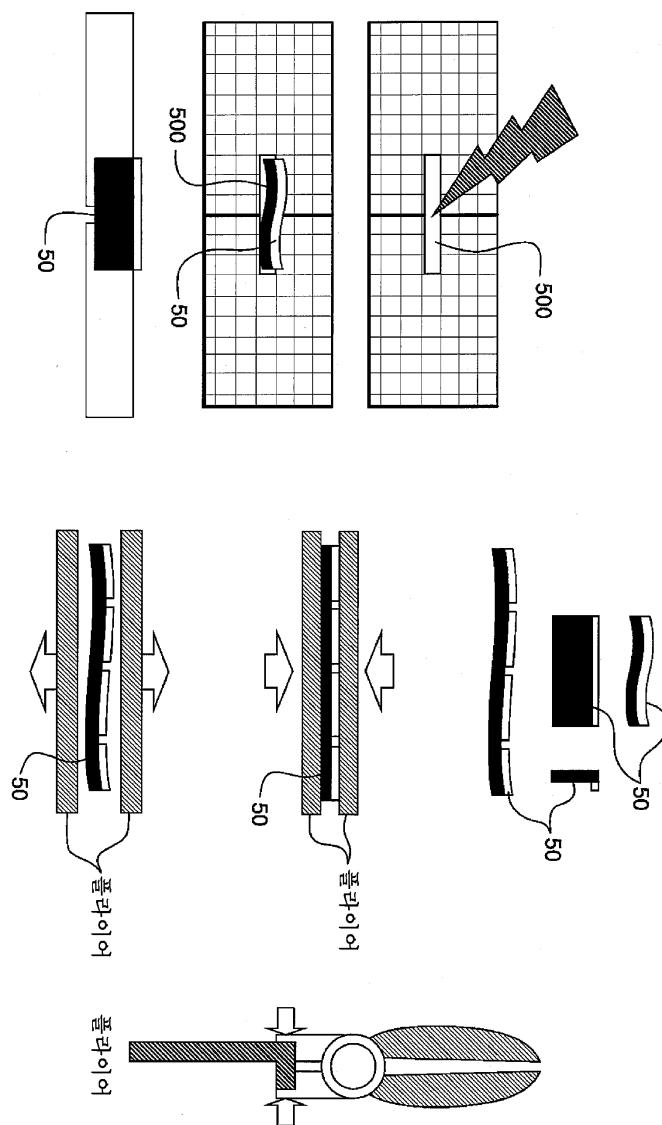
도면11



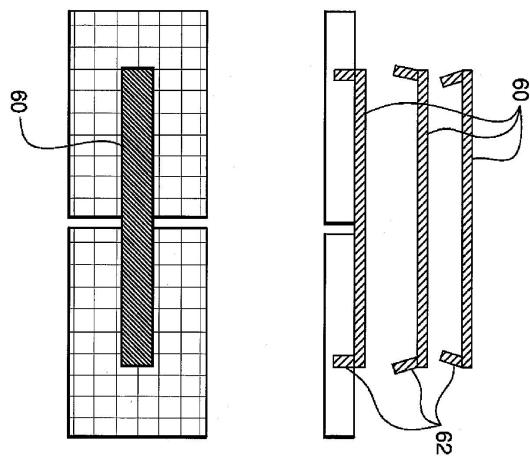
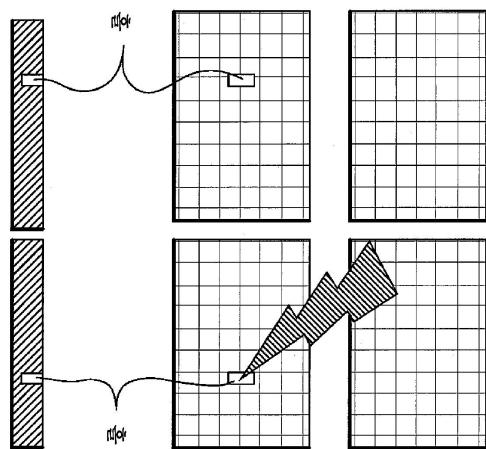
도면12



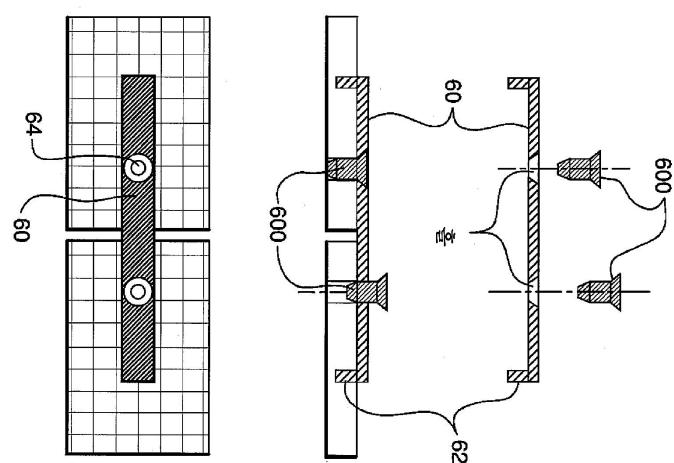
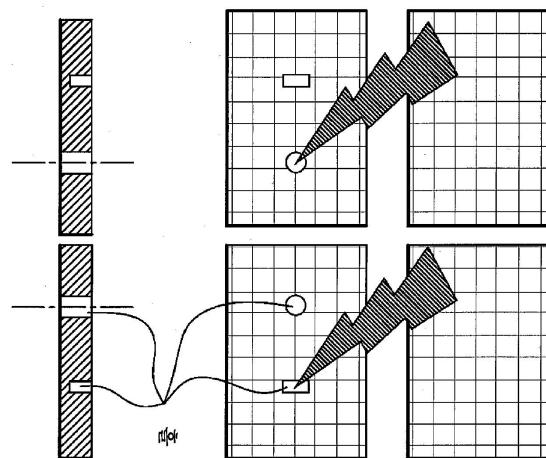
도면13



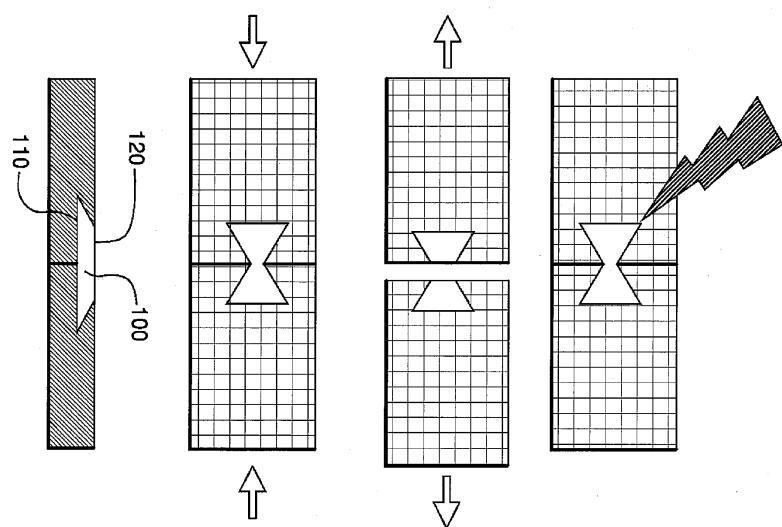
도면14



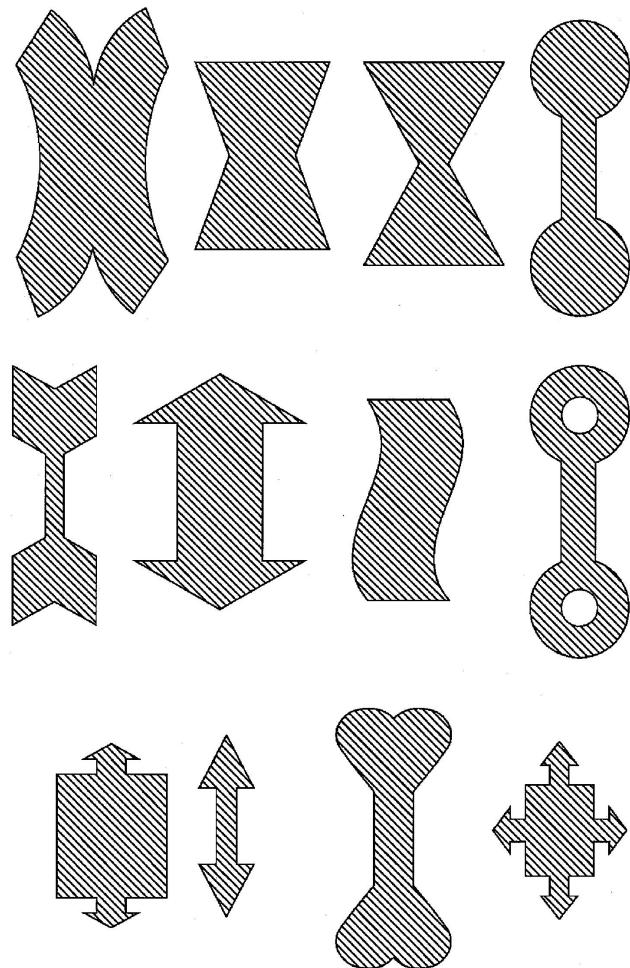
도면15



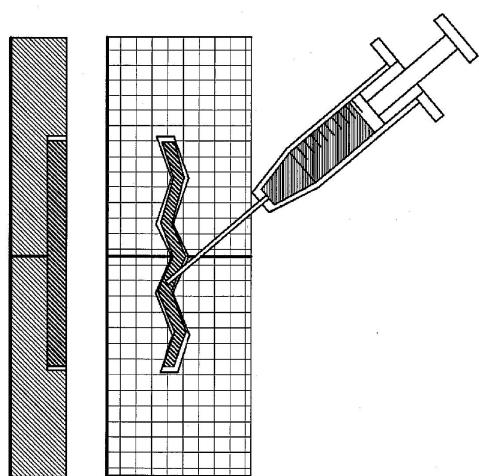
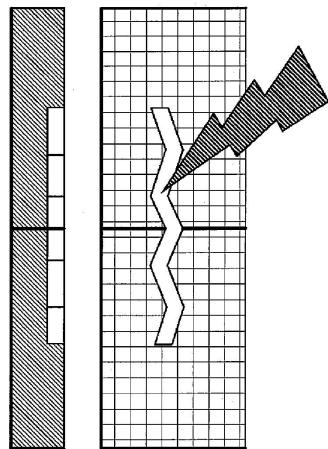
도면16



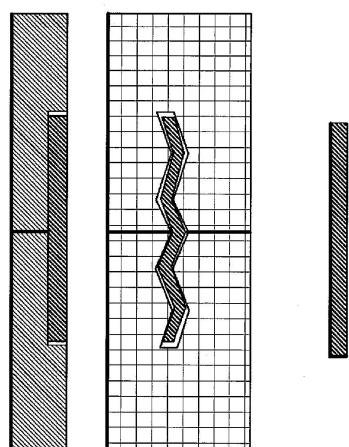
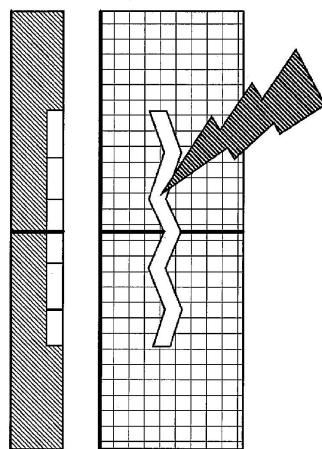
도면17



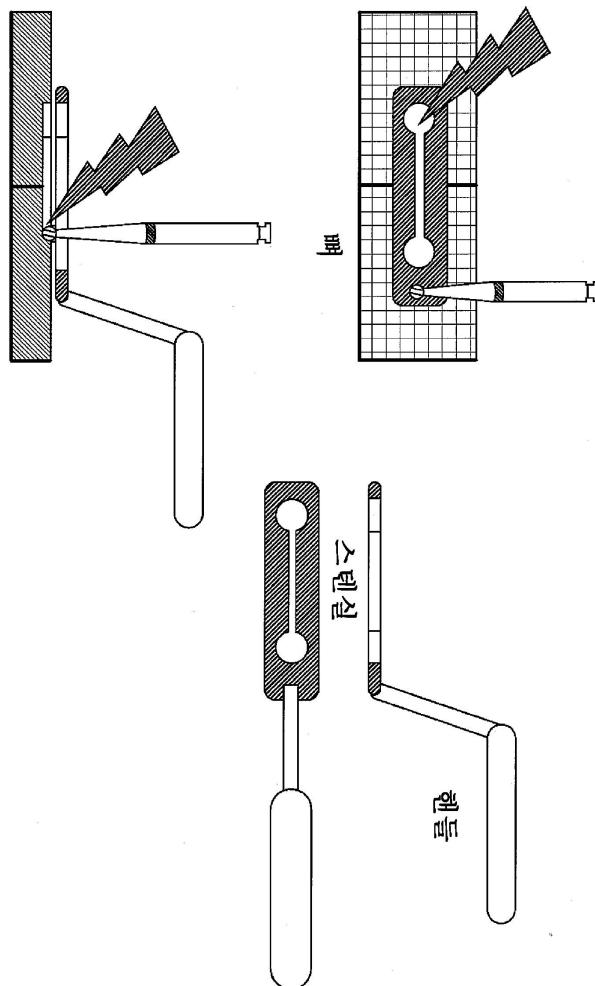
도면18



도면19



도면20



도면21

